

JP2000039702

Publication Title:

TRANSFER AND PROCESSING METHOD OF FINE PATTERN

Abstract:

Abstract of JP2000039702

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transfer and processing method of a fine pattern which enables mass production at a low cost and by which a fine rugged pattern including a size smaller than wavelength of light can be formed on the body to be transferred. **SOLUTION:** A transfer body 11 having a fine rugged pattern 12 is prepared. A semisolid material 15 is applied on the body to be transferred 13, and the rugged pattern 12 on the transfer body 11 is pressed and adhered to the semisolid material 15 to transfer the rugged pattern 15a to the semisolid material. Then the rugged pattern 15a on the semisolid material is irradiated with energy beams to transfer a rugged pattern 13a to the body 13 according to the rugged pattern of the semisolid material.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-39702
(P2000-39702A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 3 F 1/08		G 0 3 F 1/08	Z
	7/20		5 0 1
G 2 1 K 5/02		G 2 1 K 5/02	Z
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 0 2 D
	21/302		5 0 2 P
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

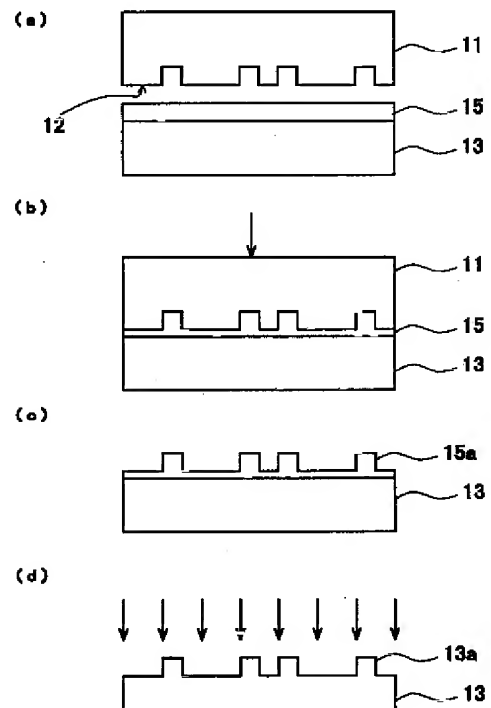
(21) 出願番号	特願平11-122371	(71) 出願人	000000239 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号
(22) 出願日	平成11年4月28日(1999.4.28)	(71) 出願人	59103/719 畑村 洋太郎 東京都文京区小日向2丁目12番11号
(31) 優先権主張番号	特願平10-136150	(72) 発明者	畠山 雅規 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株 式会社荏原総合研究所内
(32) 優先日	平成10年4月30日(1998.4.30)	(74) 代理人	100091498 弁理士 渡邊 勇 (外2名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 微細パターンの転写加工方法

(57) 【要約】

【課題】 安価で大量生産が可能な、光の波長以下を含めた微細な凹凸パターンを被転写体に形成できる微細パターンの転写加工方法を提供する。

【解決手段】 微細な凹凸パターン12を備えた転写体11を準備し、被転写体13に半固体材料15を塗布し、転写体11の凹凸パターン12を半固体材料15に加圧して密着させることにより、該半固体材料に凹凸パターン15aを転写し、エネルギービームを該半固体材料の凹凸パターン15aに照射することにより、被転写体13に半固体材料の凹凸パターンに沿った凹凸パターン13aを転写する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 微細な凹凸パターンを備えた転写体を準備し、被転写体に半固体材料を塗布し、前記転写体の凹凸パターンを前記半固体材料に密着して加圧することにより、該半固体材料に前記凹凸パターンを転写し、エネルギービームを該半固体材料の凹凸パターンに照射することにより、前記被転写体に前記半固体材料の凹凸パターンに沿った凹凸パターンを転写することを特徴とする微細パターンの転写加工方法。

【請求項2】 前記転写体は、ローラであり、該ローラを回転押圧することにより前記半固体材料に前記凹凸パターンの転写を行うことを特徴とする請求項1に記載の微細パターンの転写加工方法。

【請求項3】 前記転写体は可撓体であり、前記被転写体の半固体材料表面から離隔して配置され、ローラで回転押圧することにより前記転写体を半固体材料に密着加圧し、前記半固体材料に前記凹凸パターンの転写を行うことを特徴とする請求項1に記載の微細パターンの転写加工方法。

【請求項4】 微細な凹凸パターンを備えた転写体を準備し、被転写体となる材料を加熱により溶融している状態で前記転写体の凹凸パターン上に流し込み、その後冷却することにより被転写体となる材料を固化すると共に前記凹凸パターンを転写し、その後前記転写体から分離して被転写体として取り出すことを特徴とする微細パターンの転写加工方法。

【請求項5】 転写体となる基板にレジストを塗布し、該レジストに微細なパターンを電子線又はX線露光と現像により形成し、該レジストパターンをマスクとして高速原子線ビームを照射することにより、前記転写体上に微細な転写用の凹凸パターンを形成することを特徴とする転写体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、微細パターンの転写加工方法に係り、特に光の波長限界以下を含む微細な凹凸パターンを大量に、且つ簡単に被転写体に形成することができる微細パターンの転写加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】微細加工の代表例として、半導体基板上に微細パターンを形成するには、通常以下に述べる方法が一般的に用いられている。即ち、半導体基板上に感光性材料（ホトレジスト）を塗布し、縮小投影露光法によりマスクパターンに従った投影パターンの光線を感光性材料上に照射して露光する。このような露光方法によれば、最小線幅は光の回折現象により制限され、光の波長程度までの寸法の転写パターンを形成することが限界である。このため、パターンの微細化には使用する光線の波長を短波長化することが必要であり、現在水銀ランプ等によるg線（波長：436nm）、i線（波長：36

5nm）、KrFエキシマレーザ光（波長：248nm）、ArFエキシマレーザ光（波長：193nm）等が用いられ、微細な線幅の要求に従って使用する光の波長が短くなる傾向に進んでいる。しかしながら、このような光露光法を用いる限りにおいては、光の波長以下の寸法の線幅のパターンを転写することは、上述したように原理的に困難である。

【0003】そこで、最近エバネッセント場（近接場）を利用した微細パターンの形成方法が研究されている。エバネッセント場とは、光を透過する材料の表面に光の波長以下の微細な凹凸を設け、この凹凸表面に例えば感光性材料を塗布した基板を、その表面が前述の凹凸パターンの凸部に対して光の波長以下の位置に近接して配置することにより、その部分にエバネッセント場と呼ばれる電磁場が形成され、この電磁場を介して光が伝達される。このエバネッセント場は、凹凸部の表面から光の波長程度以上に離れると指数関数的に急激に弱くなるので、凹凸の段差を例えば数十nm程度にしておくことにより、主として凹凸パターンの凸部のみから感光性材料に光を伝達し、その光の伝達部分を露光することができる。このようなエバネッセント場によれば、露光される感光性材料の線幅はマスクに設けられた凹凸部である微細パターンの寸法により決まってきて、光の波長に依存しない。このため、光の波長の限界を超えた微細なパターンを転写することが可能となる。

【0004】このようなエバネッセント場を利用した微細パターンの形成方法として、光ファイバの先端部を光の波長以下に尖鋭化したものを用いることが知られている。先端を光の波長以下に尖鋭化した光ファイバにレーザ光線を供給し、その先端を感光性材料を塗布した基板の表面に密着又は光の波長以下に極めて近接して配置することにより、その部分に近接場が生じ、光がその近接場を通して伝達し、感光性材料が露光される。従って、光ファイバの先端部を光の波長以下の寸法に予め加工しておくことにより、光の波長以下の線幅のパターンを基板表面の感光性材料に露光することができる。そして感光性材料を現像して、感光性材料の露光部分をマスクとしてエッチングすることにより、基板上に光の波長以下の線幅の線を形成することが可能である。

【0005】しかしながら、係る加工方法によれば、近接場が形成されるのは光ファイバのプロープの先端部のみの点であるので、その露光パターンは一筆書きとならざるを得ない。このため、半導体集積回路等に使用される二次元パターンの形成に応用しようとする、プロープの先端を走査する必要があり、膨大な時間と複雑な機構を必要とすることになり、実質的に不可能である。

【0006】このため、微細パターンを有するマスクを用いて、二次元パターンを転写することが試みられている。即ち、ガラス材等の光透過性材料からなるプリズムを用いて、その下面に光の波長以下の微細な凹凸を有す

る微細パターンを形成したマスクを装着する。そして、この微細パターンのマスク部分のプリズム下面で光線が全反射するような角度で光を入射させ、プリズム下面により光を反射させる。そして、この微細パターンに光の波長以下に極めて近接して感光性材料を表面に塗布した基板を配置することにより、エバネッセント場が形成され、微細パターンに従った二次元パターンの露光を行うことができる。即ち、レーザ光をプリズムの一斜面から入射して、微細パターンを有する面で入射光を全反射させ、プリズムのもう一つの斜面からレーザ光を大気中に取り出すように構成した光照射系を備え、この微細パターン面に基板表面の感光性材料を密着し、これによりエバネッセント場を生じさせ、露光パターンに従った光線を感じ性材料に伝搬させて、光の波長以下の微細パターンを形成するようにしたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述の方法によれば、エバネッセント場を利用して光の波長以下の微細パターンを二次元的に基板の感光性材料に転写することが可能となる。しかしながら、この露光方法においては微細パターンを感光性材料に密着させるか、または光の波長以下に近接して配置する必要がある、微細パターンに汚れが付着する等の問題がある。ところが微細パターンは、光の波長以下の微細な線幅の二次元的なパターンであり、そのオリジナルマスクは、電子線露光を用いて直接描画するか、又はX線露光を用いてレチクルから描画する必要がある。このため、オリジナルマスクは量産には使用できず、安価な使い捨て可能な量産用の微細パターンを備えたマスクが必要であった。

【0008】又、このような用途に限らず、オリジナルの光の波長以下を含む微細なサイズのパターンに基づいて、微細な凹凸を有する被転写体を大量に複製する必要がある場合が考えられる。例えば、レーザディスク等の製品は、現状では光の波長よりはるかに長い多数の凹凸が盤面に形成されているが、この凹凸を光の波長以下又はその近傍にすることにより格段に情報密度を向上させることができる。

【0009】本発明は上述した事情に鑑みて為されたもので、安価で大量生産が可能な、光の波長以下を含む微細な凹凸パターンを被転写体に形成できる微細パターンの転写加工方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、微細な凹凸パターンを備えた転写体を準備し、被転写体に半固体材料を塗布し、前記転写体の凹凸パターンを前記半固体材料に加圧して密着させることにより、該半固体材料に前記凹凸パターンを転写し、エネルギービームを該半固体材料の凹凸パターンに照射することにより、前記被転写体に前記半固体材料の凹凸パターンに沿った凹凸パターンを転写することを特徴とするものである。

る。

【0011】上記本発明によれば、被転写体の表面に形成された半固体材料に、微細パターンを押圧することにより微細パターンの転写を行い、均一なエネルギービームの照射を行うことにより、その微細パターンに基づいて被転写体に微細な凹凸を形成できる。従って、微小寸法の位置合わせを行う必要もなく、高価な露光設備等を必要とすることもなく、安価に且つ大量生産が可能な微細パターンの転写が行える。

【0012】請求項2に記載の発明は、前記転写体は、ローラであり、該ローラを回転押圧することにより前記半固体材料に前記凹凸パターンの転写を行うことを特徴とするものである。

【0013】上記本発明によれば、転写体をローラとし、その外周面に沿って、又は回転軸方向に沿って微細な凹凸パターンを備えることで、ローラを被転写体の半固体材料等に押圧しつつ回転させることで、転写体の微細パターンを被転写体の半固体材料に転写することができる。従って、被転写体が波型のようなものに対しても、微細パターンの転写が可能となる。

【0014】請求項3に記載の発明は、前記転写体は可撓体であり、前記被転写体の半固体材料表面から離隔して配置され、ローラで回転押圧することにより前記転写体を半固体材料に密着させ、前記半固体材料に前記凹凸パターンの転写を行うことを特徴とするものである。

【0015】上記本発明によれば、転写体として可撓体を用い、ローラにより部分的に押圧しつつ、ローラを回転させることにより被転写体の全面に微細な凹凸パターンを転写することができる。これにより、一般に被転写体の表面は完全に平坦でないが、このような歪みのある面に対しても、微細パターンの転写が行える。

【0016】請求項4に記載の発明は、微細な凹凸パターンを備えた転写体を準備し、被転写体となる材料を加熱により溶融している状態で前記転写体の凹凸パターン上に流し込み、その後冷却することにより被転写体となる材料を固化すると共に前記凹凸パターンを転写し、その後前記転写体から分離して被転写体として取り出すことを特徴とするものである。

【0017】これにより、溶融状態の被転写体材料を流し込むだけで、光の波長以下の微細パターンを有する被転写体を製造できるので、量産性及び製造コストの低減に極めて有用である。

【0018】請求項5に記載の発明は、転写体となる基板にレジストを塗布し、該レジストに微細なパターンを電子線又はX線露光と現像により形成し、該レジストパターンをマスクとして高速原子線ビームを照射することにより、前記転写体上に微細な転写用の凹凸パターンを形成することを特徴とするものである。

【0019】これにより、電子線又はX線露光を用いることで、光の回折の問題が生ぜず、光の波長以下を含め

た微細パターンをレジスト膜上に形成できる。そして、このレジスト膜パターンをマスクとして高速原子線を照射することにより、高速原子線は直進性が高く電荷による反発、或いは被照射体のチャージアップ等の問題がなく、アスペクト比の高いエッチング加工を転写体自体に行うことができる。これにより、アスペクト比の高い光の波長以下を含めた微細な転写用のパターンを転写体に形成できる。

【0020】総じて上記本発明によれば、光の波長限界以下を含めた微細パターンの転写加工に大変有利であり、簡便で効率的で、低コストの転写加工方法を実現できる。被転写体として、エバネッセント場を利用した光露光のマスクとして用いれば、これにより超微細パターンの半導体集積回路を量産することが可能となる。又、光ディスク装置等に用いることにより、これらの情報蓄積密度の飛躍的な向上が期待できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。

【0022】図1は、本発明の第1実施例の微細パターンの転写加工方法を示す。図1(a)に示すように、光の波長より小さいサイズの微細パターン12を備えた転写体11を準備する。この転写体11は例えば金属で構成されており、転写の対象となる凹凸のパターンは、光の波長以下の例えば数十nmの幅及び数十nmの深さを有する凹凸パターンである。被転写体13には、その表面にレジスト膜15が塗布されている。ここで被転写体13は、例えばAl、Ni、Ag、Au、W、Mo、SUS、黄銅等の金属、又はSi、SiO₂、Ni-P、DLC（ダイヤモンドライクカーボン）、ガラス、石英ガラス等の無機材料、プラスチック、フッ素含有プラスチック、ポリイミド、PMMA等の樹脂材料である。

【0023】そして、図1(b)に示すように、転写体11の凹凸のパターン12を、被転写体13の表面に塗布されたレジスト膜15に密着させ、加圧する。これにより微細な凹凸パターン12に対応した転写パターンである凹凸パターンがレジスト膜15に形成される。レジスト等の高分子材料においては、転写時にはその材料の粘度或いは硬度が大きく加工精度に影響する。例えば粘度が低すぎると転写形状が崩れやすく、又高すぎると角部が丸くなり、アスペクト比の高い加工が困難になり、適切な状態に制御することが微細パターンの形成には重要である。

【0024】図1(c)は、転写体11をレジスト膜15から分離した状態を示す。そしてポストベイク等の処理を行い、レジストの加工耐性を高める。そして、図1(d)に示すように、高速原子線の照射を行う。高速原子線は、電氣的に中性な粒子線であり、特に平行平板型の高速電子線源を用いることにより直進性の高いビームが得られ、高いアスペクト比で被転写体13のエッチン

グ加工を行うことができる。

【0025】図2は、この実施例の変形例を示す図である。この例においては、(b)に示す転写体11を加圧するのにローラ17を用いて行っている。これにより被転写体が凸型をなしていても、被転写体の面に微細パターンを形成できる。その他の(a)、(c)、(d)の工程は、図1の実施例と同様である。

【0026】図3は、本発明の第2実施例の微細パターンの転写方法を示す図である。この実施例においては、転写体20として可撓性のある材料を用いている。そして、(a)に示すように、被転写体13の表面に塗布されたレジスト膜15から離隔した位置に転写体20の微細な凹凸パターン12の面が配置されている。そして、(b)に示すように、ローラ17で回転押圧することにより転写体20の凹凸パターン12をレジスト膜15に密着加圧し、レジスト膜15に微細な凹凸パターンの転写を行う。(c)に示すように、これによってレジストパターン15aが形成される。これをマスクとして高速原子線の照射を行い被転写体13のエッチング加工を行い、(d)に示すように、その表面に微細な凹凸パターン13aを形成することは、上述の実施例と同様である。この実施例においては、転写体20が可撓性を有するので、例えば被転写体13が平坦な加工面を有さず、うねりを有するものであっても、微細パターンの転写加工が可能である。

【0027】図4は、本発明の第3実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。この実施例においては、転写体として外周面に微細な凹凸パターンを有するローラ21を用いている。即ち、(a)に示すように、上述の例と同様に表面にレジスト膜15を塗布した被転写体13を準備する。そして、(b)に示すように、微細な凹凸パターンを外周面に備えたローラを押圧しながら回転することにより、レジスト膜15に微細な凹凸の転写パターンを形成する。そして、以降の工程(c)、(d)は上述の各実施例と同様である。この転写加工方法によれば、被転写体13が例えば波形を有する表面形状のものであっても、ローラを用いることにより正確に微細な凹凸パターンを転写することが可能となる。

【0028】図5は、本発明の第4実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。この実施例においては、(a)に示すように、転写体として軸方向に微細な凹凸パターンを有するローラ21aを用いている。そして上述の例と同様に、表面にレジスト膜15を塗布した被転写体13を準備する。この場合には被転写体として石英ガラスが用いられる。ローラ21aを回転しながら押圧することにより、(b)に示すように、レジスト膜15に微細な凹凸の転写パターンが形成される。そして(c)に示すように、高速原子線の照射を行い、レジスト膜15及びその下面の被転写体13をエッチング加工する。この結果、(d)に示すように、被転写体13に

はレジスト膜15に形成された凹凸パターン((b)参照)がそのまま転写して形成される。

【0029】この場合、凹凸パターンのピッチAを $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度に、その深さBを $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度の寸法に形成することができる。そして石英ガラス表面に設けられたこのような凹凸パターンは、回折、ピックアップ用レンズ、フレネルレンズ等に好適に用いることができる。そして、高速原子線による加工の条件としては、例えばSF₆ガスを用い、放電電圧3kV、放電電流30～50mA、ビーム径80mmφ、基板の冷却温度-30～-50℃程度が好適であり、加工速度としては、 $100\sim 300\text{\AA}/\text{min}$ が得られる。又、ローラとしては、一体型として製作したものでよく、又、凹凸部分を個別に製造し、これらを組み合わせて製作したものでよい。そしてレジスト膜15の凹凸は適当な治具を用いて一定圧力でローラを加圧しながら回転することで形成することができる。

【0030】図6は、上記第4実施例の変形例を示す図である。この場合は、(a)に示すようにローラ21bの回転軸方向に沿った凹凸パターンのピッチに変化を設けたものである。これによって、(d)に示すように被転写体13に形成された凹凸パターンにも(a)に示すローラの凹凸パターンに従ったパターンが転写される。

【0031】図7は、本発明の第5実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。この実施例においては、上述の実施例のレジスト膜に換えて、重合性高分子膜22を用いたものである。即ち、(a)に示すように、表面に光の波長以下の微細な凹凸パターン12を備えた転写体11を準備すると共に、半固体状態の重合性高分子膜(SiO₂)を表面に配設した被転写体13を準備する。そして(b)に示すように、転写体11を重合性高分子膜22に押圧する。そして転写体11を分離することにより、(c)に示すように重合性高分子膜に転写パターン22aを形成する。そして、この半固体状態の重合性高分子膜を加熱することにより、(d)に示すように重合性高分子膜をSiO₂膜22bに変質させる。重合性高分子膜22は、加熱によりその変質状態を制御するため、熱制御機構を用いて温度管理を行うことが重要である。このSiO₂膜22bは、高速原子線等のエネルギービームに対して十分な加工耐性を有するので、(e)に示すように、高速原子線によるエッチング加工に際して、十分な強度を有するマスクとして機能する。これにより被転写体にアスペクト比の高い加工を行うことが可能となる。

【0032】図8は、本発明の第6実施例の微細パターンの転写加工方法を示す。この実施例においては、(a)に示すように、レジスト又は重合性高分子膜15の表面に水溶性の薄膜24を塗布している。この薄膜24の膜厚は、例えば10～50nm程度であり、レジスト又は重合性高分子膜15の厚さ10～100nmに対

して十分に薄い。そして(b)に示すように、転写体11による加圧を行い、レジスト膜15等に微細パターンを転写する。そして、(c)に示すように水中に浸漬する。これにより水溶性の薄膜24が水に溶解、転写体11を容易にレジストパターン側から引き抜くことができる。即ち、離型が容易となり、レジスト等に形成した微細な凹凸パターンが離型に際して損傷することを防止することができる。その後の工程(d)、(e)は上述の各実施例と同様である。

【0033】図9は、本発明の第7実施例の微細パターンの転写加工方法を示す。図9(a)に示すように、微細パターン12を備えた転写体11を準備する。この転写体は金属材より構成されている。図9(b)に示すように、ガラス、樹脂(PMMA)、プラスチック材等の被転写体材料を加熱により溶融している状態13xで転写体11上に流し込む。次に図9(c)に示すように、加力発生器26を用いて、被転写体材料13xに圧力を加える。これにより、被転写体の溶融状態での材料13xが、転写体の微細な凹凸である微細パターンの隅々まで行き渡り、冷却することにより転写体の微細パターン12を正確に転写することが可能である。

【0034】次に図9(d)に示すように、冷却された材料13cを転写体11から分離することにより転写された微細パターン12aを備えた被転写体13cが完成する。離型に際しては、転写体が金属材料であり、被転写体材料がガラス又は樹脂であると、これらは熱膨張率が異なり、特に被転写体材料が加熱状態で転写体に流し込まれ、その後冷却により固化するので、容易に離型することができる。

【0035】図10は、本発明の第8実施例の微細パターンの転写加工方法を示す。この実施例においては、微細パターン12を備えた金属材からなる転写体11の表面に溶解性の薄膜28を被着する。この溶解性の薄膜28は水溶性であり、後の離型のために被着する。そして図10(b)に示すように、加熱して溶融している状態の材料13xを流し込む。次に図10(c)に示すように、ローラ17を用いて加圧することにより、被転写体の材料である光透過性の材料13xを微細パターン12の隅々まで行き渡らせる。そして冷却することにより、固形の微細パターン12の転写パターン13cが被転写体の材料13x上に形成される。

【0036】そして図10(d)に示すように、容器19中に入れられた水30に浸漬することにより、溶解性の材料28が水30中に溶解し、これにより被転写体13cが転写体11から分離される。これにより、図10(e)に示すように、転写体から転写された微細パターンを備えた被転写体13cが完成する。

【0037】図11は、転写体の製造方法の一例を示す。図11(a)に示すように、金属材11にレジスト31を塗布する。金属材11としては、例えばステンレ

ス鋼 (Ns-P/SUS) 等が好適である。次に図11 (b) に示すように、電子線の直接露光を行い、電子線による露光パターン31aを形成する。この電子線の直接露光法によれば、電子線は光線のような波長限界の影響がないため、光の波長以下の微細なパターンの形成が容易に可能である。次に図11 (c) に示すように、現像を行い、レジスト膜31中の露光部分31aを残して他を除去することにより、レジストパターン31bを形成する。このレジストパターン31bは、電子線で直接描画した微細パターンである。

【0038】そして、現像後のリンス及びポストベイクを行い、レジストパターン31bの加工耐性を高め、次に図11 (d) に示すように、レジストパターン31bをマスクとして金属材料11のエッチング加工を行う。このエッチング加工は高速原子線 (FAB) を用いることが好適である。特に平行平板型のFAB源により照射される高速原子線は直進性が高く、又電荷によるビームの拡散という問題が生じないため、レジストパターン31bをマスクとして、極めてアスペクト比の高いエッチング加工を金属材料11に対して行うことができる。これにより微細パターン12を備えた金属材からなる転写体11を形成することができる。

【0039】尚、上記実施例は一例を示したもので、例えば電子線露光に代えてX線露光を用いてもよく、又、高速原子線によるエッチングに代えてプラズマエッチングを用いてもよい。又、転写体の材料も金属に代えてシリコン材、セラミクス、又は樹脂材料等を用いてもよい。このように本発明の趣旨を逸脱することなく、種々の変形実施例が可能である。

【0040】

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、微細パターンを備えた被転写体を容易に且つ低コストで製造することができる。これによりエバネッセント場を利用した微細パターンのホトレジスト等への転写を量産

用マスクを用いて行うことができ、従って、光の波長限界以下を含めた微細パターンの転写を半導体LSIの製造等に利用することが可能となる。又、光ディスク装置等への応用も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図2】図1に示す微細パターンの転写加工方法の変形例を示す図である。

【図3】本発明の第2実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図4】本発明の第3実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図5】本発明の第4実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図6】第4実施例の変形例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図7】本発明の第5実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図8】本発明の第6実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図9】本発明の第7実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

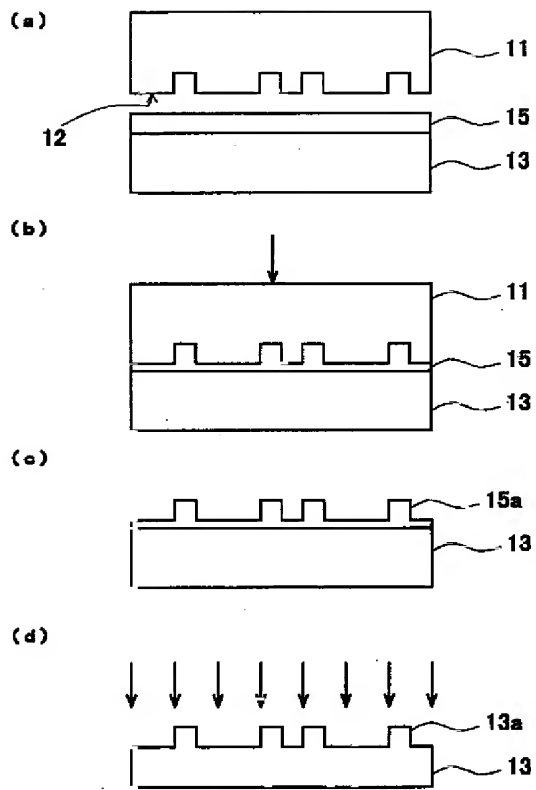
【図10】本発明の第8実施例の微細パターンの転写加工方法を示す図である。

【図11】本発明の転写体の製造方法の一例を示す図である。

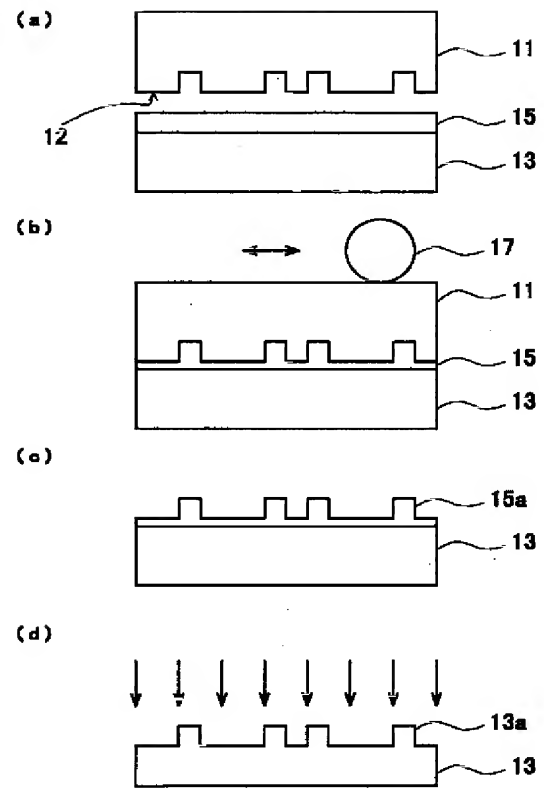
【符号の説明】

- 11 転写体
- 12 微細パターン
- 13 被転写体
- 13a 被転写体に転写された微細パターン
- 15 レジスト膜 (半固体材料)
- 15a レジストパターン

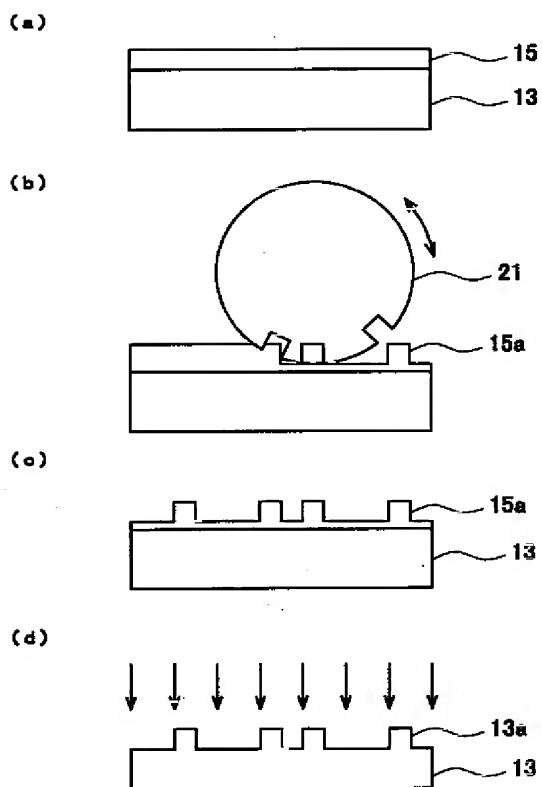
【図1】



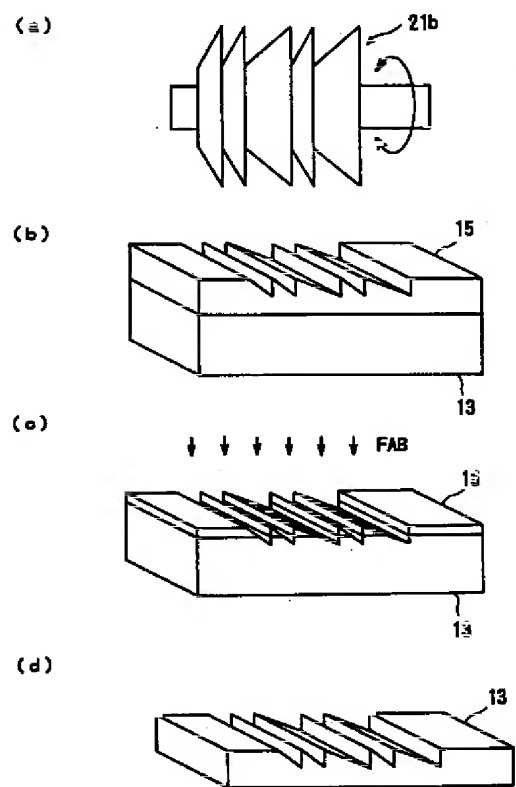
【図2】



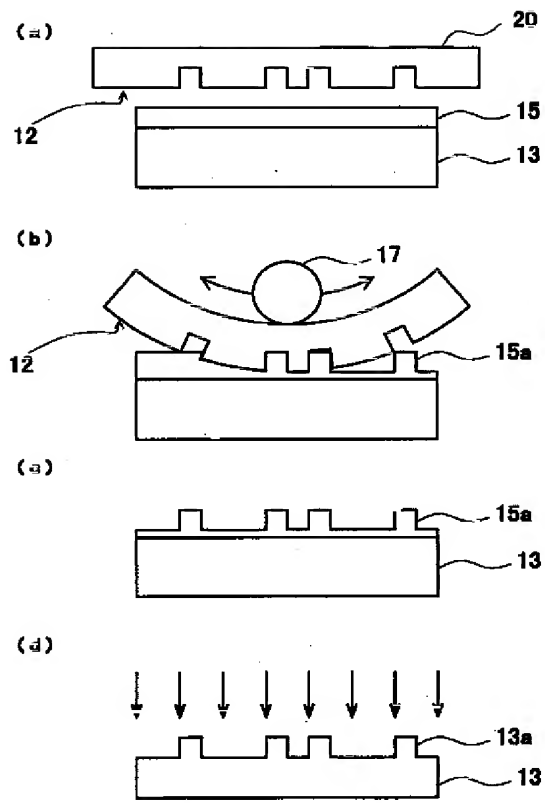
【図4】



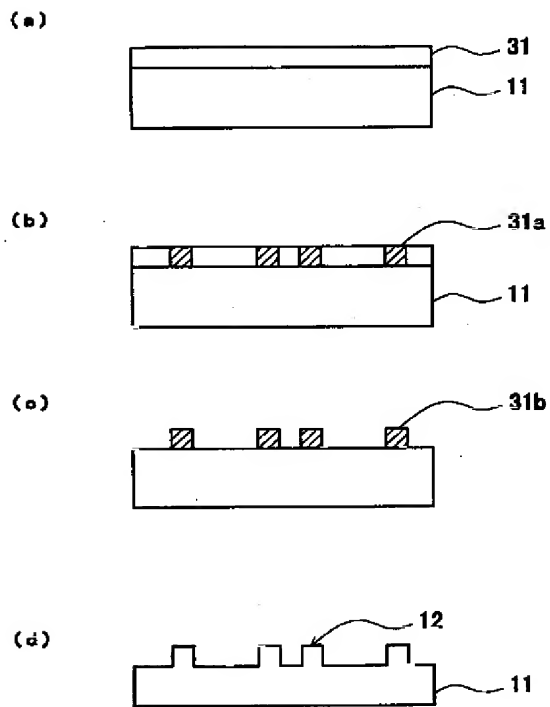
【図6】



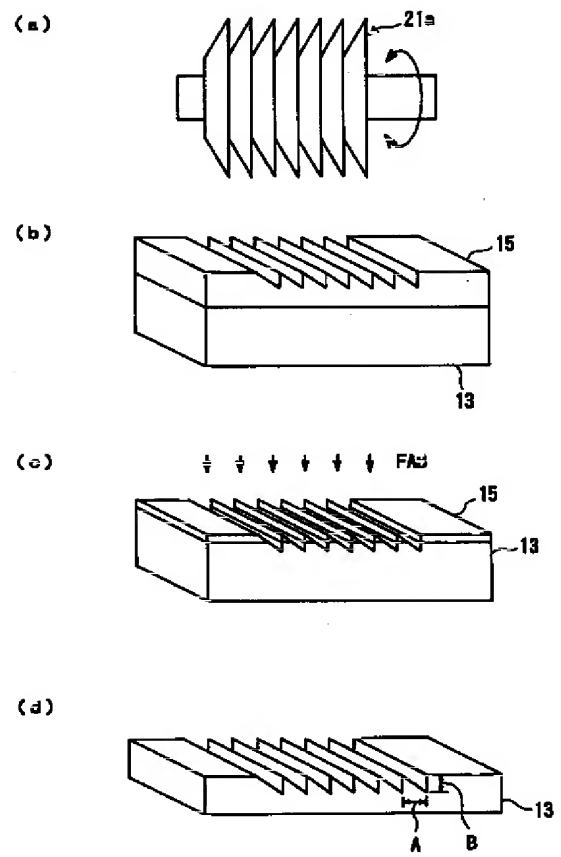
【図3】



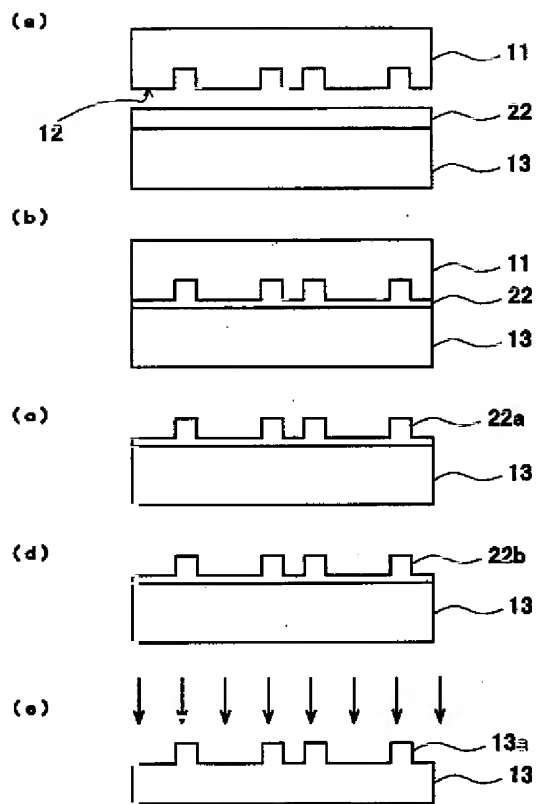
【図11】



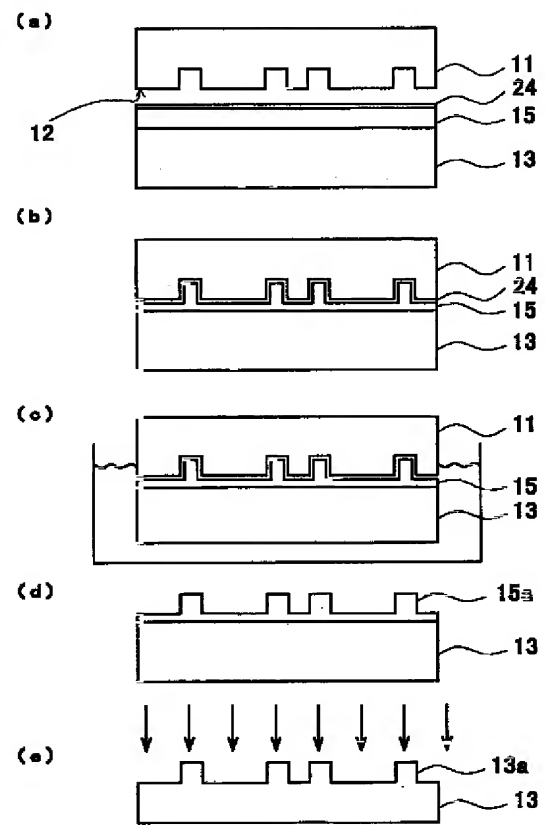
【図5】



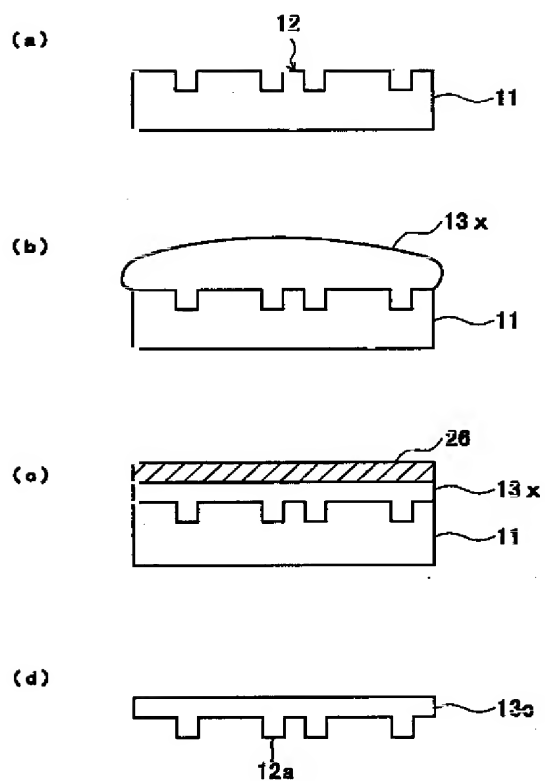
【図7】



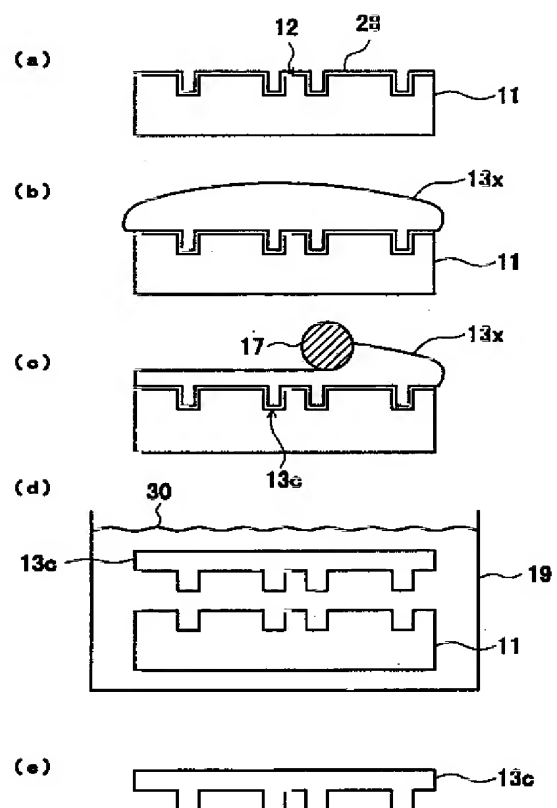
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H O 1 L 21/302

Z

(参考)

(72)発明者 一木 克則

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 佐竹 徹

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 畑村 洋太郎

東京都文京区小日向2-12-11

(72)発明者 中尾 政之

千葉県松戸市新松戸4-272 D-805